

5102
У-Р
5941-
К51

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УКРАИНСКОЙ ССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

КЛИМПУШ И. В.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛАХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ЕВРОПЫ /ВНР, ГДР, ПНР и ЧССР/

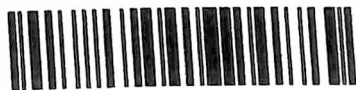
/ Работа выполнена на украинском языке /

Специальность 13.731 - методика преподавания математики

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

К и е в - 1972

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313153

Работа выполнена на кафедре элементарной математики и методики математики в Киевском государственном педагогическом институте имени А.М.Горького.

Научный руководитель – кандидат педагогических наук,
доцент БУГАЙ А.С.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,
профессор ТЕСЛЕНКО И.Ф.;
кандидат педагогических наук,
доцент БЕЛЫЙ Б.Н.

Внешняя рецензия – кафедры математики Ивано-Франковского государственного педагогического института им.В.Стефанюка.

Автореферат разослан _____ 1972 г.

Защита состоится _____ 1972 г.

на заседании Ученого совета Киевского государственного педагогического института имени А.М.Горького.

Отзывы на автореферат присылать по адресу:
Киев-30, ул.Пирогова 9, Педагогический институт им.
А.М.Горького.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА

Строительство коммунизма в Советском Союзе ставит перед школой и педагогической наукой в высшей степени сложные и ответственные задачи. Практика и теория обучения и воспитания должны не только поспевать за современными требованиями жизни, но и учитывать предполагаемые запросы отдаленного будущего.

Внедрение новых программ в наши школы в 1968-1975 годах не дает права ослабить усилия в дальнейших поисках лучшего. На необходимость исследования перспективных обновлений образования указывается в Постановлениях ЦК КПСС "О мерах дальнейшего развития общественных наук и повышения их роли в коммунистическом строительстве" и об основных направлениях деятельности Академии педагогических наук СССР.

В наше время проблема математического образования особенно острой и актуальной становится в связи со стремительным ростом и широким использованием математических методов в самых различных областях человеческой деятельности.

Изучение поисков и научных исследований перспективных реконструкций и усовершенствований содержания, форм и методов обучения математики в зарубежных школах, особенно в социалистических странах, принципы обучения и воспитания, которые зиждятся на общих марксистско-ленинских основаниях, представляют интерес как в связи с настоящей перестройкой, так и в аспектах дальнейшего прогнозирования преобразований математического обучения в школах СССР.

На необходимость и актуальность изучения научно-педагогических исследований, передового опыта и анализа тенденций раз-

578

вития школьного образования в странах социализма неоднократно указывалось в решениях Президиума АПН СССР¹.

За последнее десятилетие в нашей стране изучены поиски и некоторые проблемы модернизации математического образования, проводившиеся в ряде капиталистических стран, в частности Англии, Франции, США и Италии /Александрова Р.Я., Шалошникова Н.В., Шапкина В.Н./ . Однако в условиях капиталистических стран, где сохраняются классовые тенденции в организации просвещения, поиск и модернизация математического обучения в школах носят утилитарный и прагматистско-локальный характер.

Изучению математического образования в школах СССР и социалистических стран за этот период было посвящено несколько работ в плане сравнения методов обучения отдельных разделов и вопросов традиционных стабильных школьных курсов /работы Колягина Ю.М., Кошкина М.Д., Топольницкой К.Ф., Фан Ван Хоана, Миловановой Л.М., Слоńskiej Л.П. и др./ . В диссертациях и журнальных статьях, в частности в журнале "Математика в школе", до настоящего времени опубликовано немного работ, посвященных модернизации математического образования и перспективным исследованиям. Так, в работах Боцу М.В. рассмотрены начальные идеи обновления математического образования в исследованиях начала 60-х годов, проводимых в Румынии, Югославии и частично в Польше.

Однако среди публикаций почти отсутствуют материалы, касающиеся перспективных научных исследований, проводимых в направле-

¹ См. "Основные направления исследований в области педагогических наук на 1971-1972 гг. План НИР АПН СССР /Проблема № 1. Тема В.Д., стр.93/.

нии прогнозирующего зондирования путей обновления математического обучения в школах Венгрии и ЧССР.

Слабо изучены аналогичные поиски в ГДР и Польше. Информационные сообщения проф. Крыговской С. и обзоры доц. Гайдук Ю.М., опубликованные в ж. "Математика в школе", безусловно, недостаточны, хотя более подробные работы представляли бы ооольший интерес для советской педагогической науки.

× Во многих странах мира, в том числе в ВНР, ГДР, ПНР, ЧССР и СССР, широко развернулись поиски перспективного обновления концепции обучения математике в школе и ведутся первые экспериментальные апробации их. Предварительные исследования привели к определенным выводам. Во-первых, необходим комплексный анализ теоретических аспектов и экспериментальных поисков проблемы в целом. При этом необходимо учитывать исторические, экономические, научные и культурные традиции и уровень развития каждой отдельной страны /или группы стран/. Во-вторых, рассмотрение только отдельных частных вопросов обучения математике в школах зарубежных стран не устраняет опасности прийти к неправильным выводам. Следствием игнорирования "комплекса" может быть необоснованное заимствование определенных "нововведений" и "усовершенствований", а их рекомендация школам другой страны может оказаться неудачной.

С этой точки зрения, задачи нашего исследования таковы:

1. Выявить основные идеи перспективных поисков реконструкции математического образования в школах ВНР, ЧССР, ПНР и ГДР,

в частности, рассмотреть:

а/ математический аспект модернизации содержания и обучения математике в школах этих стран;

б/ исходные педагого-психологических концепции обучения математике в школах будущего;

в/ общественно-экономические основы проводимых преобразований.

2. Изучить пути и методы реорганизации и первые результаты экспериментальных исследований.

3. Выяснить новые проблемы, которые требуют более глубокого исследования, а также тенденции развития идей и точек зрения на модернизацию математического обучения в перспективе.

4. Выделить основные идеи и результаты исследований, которые могут быть использованы в аналогичных изысканиях, проводимых в этом направлении в нашей стране.

В работе дается общий обзор движения за реформу школьного математического образования в XX веке и основные направления исследований, проводимых за рубежом. Установлено, что эти исследования концентрировались вокруг четырех концепций в таких странах, как США, Англия, группы западно-европейских стран /Франция, Бельгия, Италия/ и группа социалистических стран.

Предметом настоящей работы был анализ исследований, проводимых на протяжении последнего десятилетия /1960-1970 годы/ в ВНР, ЧССР, ПНР и ГДР.

Материалами исследований являлись:

1. Научная литература по истории развития математики, пути внедрения некоторых вопросов современной математики в школьные программы, а также материалы новых исследований в области педагогики и психологии.

2. Литература о развитии школьной системы и образования указанных стран.

3. Пособия по вопросам педагогики и методики обучения школьной математике /учебные планы и программы, учебники, школьная документация и статистические материалы/.

4. Научные публикации по вопросам исследований обновления и поисков модернизации математического обучения в школах, в педагогической и научной прессе соответствующих стран.

5. Документация экспериментальных исследований: планы, пособия, проекты программы и методические разработки, отчеты о результатах реализации в экспериментальных школах и классах.

6. Личные беседы и обмен мнениями с научными работниками, проводящими соответствующие исследования в ВНР и ЧССР, а также собственные наблюдения непосредственно в экспериментальных школах.

Диссертация состоит из "Введения", трех глав и списка литературы. В библиографии указана использованная автором литература - 345 наименований, в том числе 250 на иностранных языках.

Во "Введении" обоснована актуальность темы исследования, определены задачи, предмет и методы исследования.

В первой главе "Проблемы перестройки математического обра-

зования в школе" дается характеристика формирования математического образования в школах ВНР, ГДР, ПНР и ЧССР в условиях строительства социалистической системы образования в 1950-1968 годы. Рассмотрены задачи, место, содержание и методы математического образования в целом и обучение математике в школах этих стран. В анализе показано, что важными факторами, определившими пути развития школьного образования, являются исторические, экономические и политические процессы, а также научные и технические достижения в сочетании с историческим развитием самой школьной системы каждой отдельной страны. Они определили объем и структуру естественно-математического обучения в общеобразовательных школах нового типа, вывели их из узкоутилитарного тупика "народных школ" прошлого. В настоящее время на этот цикл в стабильных программах данных стран выделяется 34-39 % бюджета учебного времени /в том числе на математику 17-20 %/, что значительно превышает отводившееся на эти предметы время в прошлом в этих странах.

Стабильные программы и учебники 1960-1965 годов свидетельствуют, что обучение математике в школах указанных стран в основном представляет сформировавшийся в конце XIX века объем математических знаний с некоторыми добавлениями реформистских идей начала XX столетия. Ведущими звеньями учебного материала являются: а/ учение о числах и операциях над числами; б/ элементарные функции и их свойства; в/ числовые уравнения и равенства; г/ элементарная геометрия Евклида на плоскости и в пространстве; д/ некоторые элементы "высшей" математики /начертательной гео-

метрии, аналитической геометрии, векторного исчисления, мат-анализа и теории вероятности/.

Идентичность ряда тем и разделов программ свидетельствует об их стабильности, явившейся следствием формирования определенных традиций и опыта, сохранившихся до настоящего времени мировой педагогической мыслью и практикой прошлого. Одновременно отмечен ряд расхождений, причины которых недостаточно определены. С одной стороны, причиной расхождений являются субъективные влияния составителей на содержание программ, вследствие отсутствия четких обоснованных критериев отбора учебного материала. С другой, - определенные расхождения зависят от объективно сложившихся обстоятельств экономического и культурного развития страны в досоциалистический период.

Исследования показали, что практическое решение вопросов обучения математике в школе следует искать не только в положениях педагогики, психологии и математической науки, но в сочетании первых с вопросами развития экономики и культуры страны.

Экономические и культурные традиции отражаются на структуре системы образования, о чем свидетельствует распределение выпускников школ обязательного обучения по каналам дальнейшего образования /Таблица I/.

Таблица I.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТИНГЕНТА ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ
ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ТИПАМ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ ДАЛЬНЕЙШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
/в 1962-1965 годах/

/В процентах/

	Количество классов общего обязательного обучения	Средние учебные заведения		Профессиональные школы и технические училища
		Техникумы и специальные средние школы	Общеобразовательные средние школы	
ВНР	8	16	27	58
ГДР	10	20	16	62
ПНР	8	18	24	51
ЧССР	9	20	15	65

х/ Среднее образование в ВНР, ГДР и ЧССР - 12 классов, в ПНР - 11 классов.

В ГДР и ЧССР обучение в старших классах средней школы дифференцировано по двум отделениям: гуманитарному и природоведческому. Курс математики в целом и особенно природоведческий цикл образования пронизывают функциональные идеи. При этом основное внимание сосредоточено вокруг элементарных функций и их свойств, графиков. Венец обобщения этих функций охватывает элементы анализа и широкие приложения математических законов в практических науках - физике, химии, технике. Этим идеям подчинено и изучение геометрии, ведущая роль в которой отдана начертательной геометрии.

В венгерских и польских школах пока доминирующее положение удерживает численно-оперативное направление. В нем существенное место отведено действиям с числами и уравнениями, и только в старших классах средних школ на передний план выступают функциональные идеи, но в меньшем объеме и лишь в связи со смежными традиционными предметами. Обучение геометрии сосредоточено в основном на вопросах евклидовой геометрии.

Анализ традиционных курсов математики и методов обучения в школах этих стран привел автора к выводу, что их сравнение с точки зрения математической науки не обосновано. Известно, что математическая информация может быть сформулирована с разной степенью строгости, и с точки зрения дидактических и методических концепций другой страны оценка их неправомерна. Наши исследования раскрывают причины общего отставания доктрины стабильного математического обучения в школах этих стран от требований науки и жизни нашего времени. В работе дается краткий анализ несоответствия школьного обучения математике современным научно-математическим, социально-экономическим и, наконец, педагогическим психологическим требованиям; устарелости канонов процесса обучения в целом и, в частности, концепции энциклопедизма и вербализма, замкнутости общего среднего образования. Такое обучение не обеспечивает выполнения трех основных функций в математическом обучении - прикладного /инструментального/, информативного и формирующего /воспитательного/. В этом обучении скрыта доминирующая традиционная концепция "нивелирования" способностей, сформированная на идеях XVII века /Я.Коменского/. Она уходит от даже

формального признания наличия индивидуальных особенностей, способностей и склонностей учеников. Попытки устранить эти недостатки не давали желаемых результатов.

Система, состоящая из замкнутых принципов-аксиом и относительно детерминированных правил, подчинена в известной мере ограниченности, согласно теоремы Геделя. Такой системой можно по аналогии считать и традиционное обучение математике в школе. Именно на поиски новых систем направлены в настоящее время исследования перспективных преобразований математического обучения в школах указанных стран.

В третьем параграфе рассмотрены некоторые теоретические предпосылки основных детерминирующих факторов обновления математического обучения в школе, выясняются основные черты современной науки математики, раскрывается антиномия современных научно-математических методов и тех, которые изучаются в школьном курсе, и указывается на узость последнего. Раскрывается несостоятельность возражений против введения в школьный курс основных современных понятий. Эти возражения, как правило, аргументируются затруднениями в основаниях математики, в частности, трудностями в теории множеств, аксиоматического метода и других. Математики в наше время способны подвести "хитрую" математико-логическую базу под любые расчеты, рожденные интуицией или практикой, а инженеры и другие "потребители", лишенные возможности понять их, строят вместо них для себя шаткие подмости¹. Причина

¹ См. Колмогоров А.Н. "Простоту сложному". "Известия за 31 декабря 1962 года.

этого усматривается в непонимании и незнании современного математического языка и методов даже в элементарных формах.

Касаясь результатов проведенных дискуссий по вопросу о том, какие современные понятия должны в ближайшее время войти в курс школьной математики, большинство высказывается за поддержку обновления последнего на базе современных математических идей. Такие понятия, как: /1/ множество, элемент множества, подмножество и операции образования из них новых множеств, /2/ отношение, соответствие, отражение, функции, основные свойства отношений /рефлексивность, симметричность, транзитивность/, понятие изоморфизма, /3/ законы операции /композиции/ и их свойства, обратная операция и т.п., которые лежат в основании таких понятия, как группоид, полугруппа, группа, кольцо и тело, /4/ наконец, высказывается мнение о том, что должны быть выведены элементы основных типов фундаментальных математических структур - алгебраической, порядка и топологической, на базе которых строится иерархия сложных структур, в частности, векторные пространства и т.д., образующие фундаментальный понятийный язык современной математики.

Логические методы дедуктивных систем математики в работе рассмотрены в двух аспектах: /1/ как выражение математических суждений в законченной форме строгой системы теории и /2/ как процесс аналитико-синтетического поиска, в котором немаловажную роль играют интуиция, ранее приобретенный опыт, правдоподобные суждения. На их основе интерпретируется понимание дидактических принципов научности и систематичности обучения в мате-

матике. Подчеркивается мысль, что принцип научности в математическом обучении должен определяться как "обучение научно мыслить", а не как строгая научность изучаемого материала. Аналогично в работе раскрывается различие в понимании научной математической и педагогической "систематичности".

Особо выделен вопрос использования в обучении математики логики и развития логического мышления; раскрыта несостоятельность требований введения в школу изучения одной какой-либо логической системы, поскольку в современной математике используется далеко не одна, а разные логические системы и указывается на структурную аналогию математической логики с отдельными математическими теориями, в частности, с теорией множеств, графов, алгеброй и т.д.

Общественно-экономические аспекты модернизации математического обучения в школе раскрываются в их роли и влиянии на индекс прогресса производительности труда Ω , представленного автором в такой символической форме: $\Omega = P/I + \alpha P' + \beta P'' + \gamma P'''$, где α, β, γ - коэффициенты пропорциональности влияния, P - стабильная производительность труда, обеспечиваемая реальными нормативами производства на данный момент, P' - новые технико-технологические реализации и проекты, создаваемые на основании известных научных фактов, которые определяют скорость изменения первого, P'' - новые научные открытия фактов и процессов, которые можно рассматривать как ускорение, и, наконец, P''' - научные поиски, которые основываются на новых принципах, радикально меняющих стиль научного мышления. В условиях экспансии математики во все

области человеческой деятельности для обеспечения максимального прогресса социалистического общества школьное образование не может ориентироваться только на P и P' , а должно обеспечить преемственность идей тех изменений и кратчайшую их адаптацию, которые определяют P'' , P''' . Рассмотрены задачи и цели математического обучения в школе и их влияние на повышение значимости коэффициентов указанных компонентов в перспективе.

В этой главе дается анализ некоторых педагого-психологических аспектов обновления математического обучения в школе как одного из детерминирующих факторов математического образования. Рассматривается процесс "приручения" новых понятий науки в историческом и гносеологическом плане, а также современные психологические концепции мышления и его генезиса. Для математического обучения имеет существенное значение такие положения, как аналогия между оперативным мышлением и некоторыми математическими структурами /Пиаже Ж./. Процесс "сворачивания" отдельных элементов оперативного мышления идет в первую очередь за счет аргументирующих элементов и дольше всего сохраняются оперативные компоненты. В процессе онтогенезиса установок мышления и поведения формируется у каждого индивида собственная "логика", которая определяет его потенцию к деятельности, в том числе и учебной.

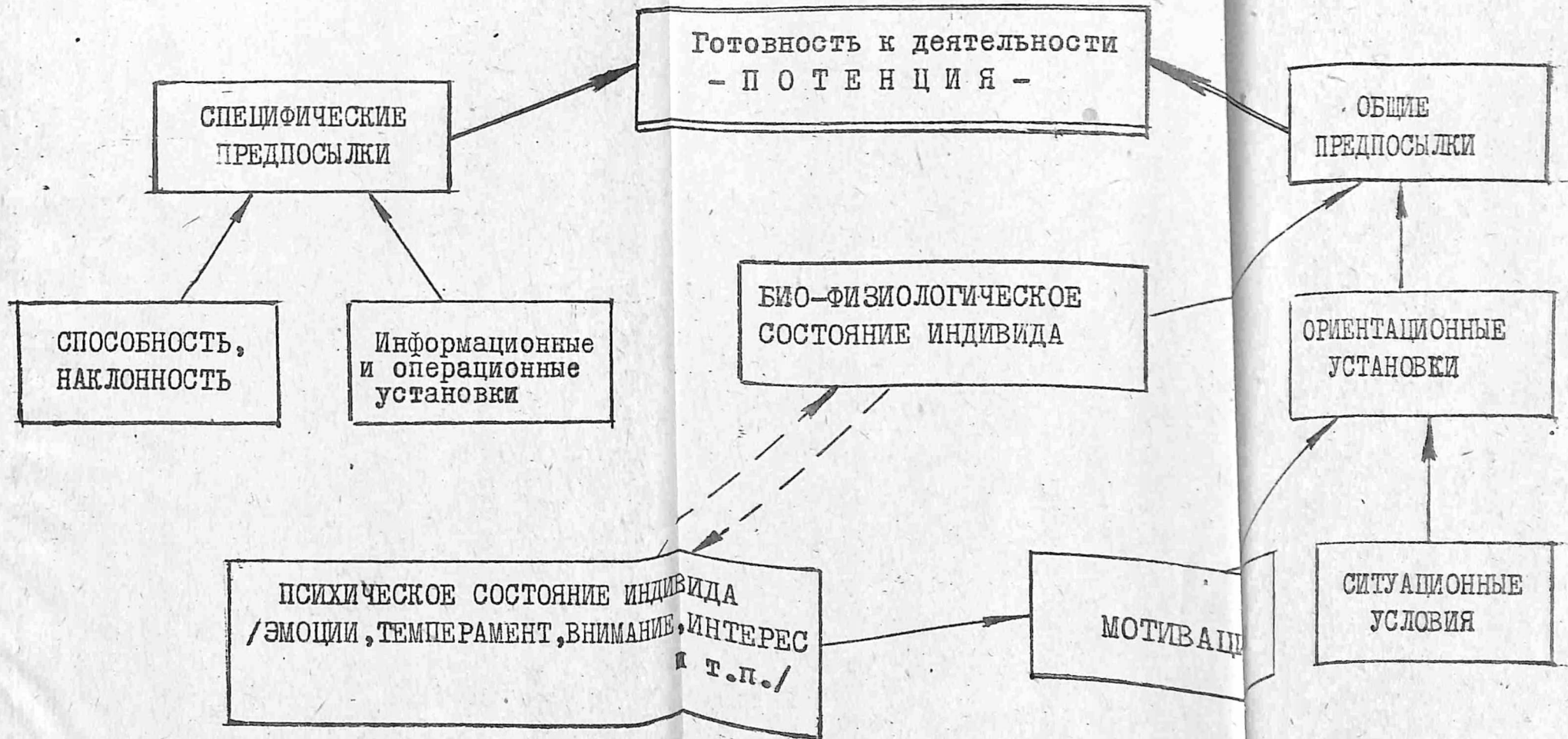
Исходя из общего положения, что в развитии интеллектуальной деятельности решающее место принадлежит мышлению /а не памяти/, которое может развиваться только при самостоятельной деятельности ума и его поисков, в работе рассматриваются вопро-

сы оптимизации процесса активного обучения математике в школе, ориентированного на обеспечение ведущей роли формирующей /воспитательной/ функции интеллектуального мышления, которой подчинены инструментальные и информативные задачи, а не наоборот /как это имеет место в традиционном обучении/. В работе указывается на постоянную функциональную взаимосвязь и динамику общих и специфических предпосылок потенции. Обращено внимание на существенное влияние на активное учение компонентов "общих предпосылок" потенции, в частности, мотиваций и ситуационных установок. /См. схему I/.

Отмечаются достижения в области технической психологии и информатики, которые имеют определенное значение для педагогики и, в частности, для методики обучения математики, а именно: об отношении пропускной способности зрительного и слухового анализаторов, об их информативных ресурсах, фильтрационной и селекционной способности, а также о потерях и реакции их в условиях критической перегрузки информативных потоков. В педагогическом процессе обучения математике эти положения предопределяют возможности усиления деятельности второй сигнальной системы за счет взаимодействия с первой сигнальной системой посредством обучения графонаглядной схематизации ситуаций, заданных в словесно-логической форме. Зрительное восприятие осяпывает предмет, в то время как вербальное явление сразу некоторой абстракцией, конкретизированной у каждого индивида по-своему.

В отношении современных кибернетических аспектов и концепций, а также их значения для педагогики, автор указывает на важ-

ПРОСТЕЙШАЯ ГРАФ-МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОТЕНЦИИ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.



ость обучения как алгоритмическим, так и эвристическим методами, поскольку первому присущ класс детерминированных задач, а второму - индетерминированных. В работе указывается на целесообразность расширения обучения комплексного использования этих методов при решении задач и проблем - алгоритмического в качестве первого приближения с последующей коррекцией эвристическим методом как одного из наиболее распространенных методов в современной практике.

Материал этой главы определяет узловые вопросы проблемы модернизации математического обучения в школе, а освещению путей поисков их реализации в исследованиях, проводимых в ЧССР, ВНР, ПНР и ГДР, посвящены следующие разделы диссертации.

Вторая глава "Тенденции и поиски новых концепций, форм и содержания математического обучения в школах ЧССР, ВНР, ПНР и ГДР" посвящена анализу перспективных научно-экспериментальных исследований модернизации математического образования, проведенных в указанных странах в 1960-1969 годы. Она состоит из таких четырех разделов:

1. Исследования перспективного обновления содержания обучения математики в школах ЧССР.

2. Прогнозирующие исследования перестройки дидактики математики в школах ВНР.

3. Поиски модернизации школьного математического образования в ПНР.

4. Перманентное продолжение реформы математического образования в школах ГДР /начатого Ф.Клейном в начале XX века/.

В § I этой главы на основании анализа первоисточников и оригиналов научной литературы, касающихся изучаемой проблемы, рассматриваются вопросы организации изысканий, основные положения и рабочая гипотеза экспериментальных исследований в начальных и старших классах *Základní devěteleté školy* ЧССР, проекты программы, учебники и учебные пособия, методические приемы и результаты проводимых с 1963 года апробаций их в школах.

Научные исследования в ЧССР обновления математического обучения в школах было запланировано провести в два этапа. На первом - предусматривалось осуществить частичную перестройку путем пересмотра содержания и уточнения логического строения математического обучения в *ZDŠ* и *SVVŠ*. Эти изменения, последовательная реализация которых начата в 1967 году, во многом сходны с проведенными в нашей стране.

В ЧССР одновременно были начаты теоретические и экспериментальные поиски новой концепции обучения математике под руководством Чехословацкой Академии Наук /*ČSAV*/, которые осуществляются Кабинетом модернизации математического обучения при Объединении чехословацких математиков и физиков /*KMVM JČMF*/.

Рабочая гипотеза поисков новой концепции содержала идеи обеспечения максимального развития самостоятельной и творческой деятельности учащихся, их математического мышления, знаний вычислительных методов /особенно алгебраических/ и обеспечение их связи с жизнью. Экспериментальная работа проводилась по двум каналам: /1/ линейного эксперимента, начиная с первого класса и /2/ зондирующего исследования возможностей реализации определен-

ных идей в обучении математике в старших классах ZDŠ. В работе последовательно раскрываются основные положения этих экспериментов.

Исследования линейного направления построены, исходя из таких дополнительных предположений: /1/ начальное обучение должно быть сокращено до трех лет и /2/ должно носить широкий пропедевтический характер. Экспериментальными программами для этих классов предусматривается подготовка понимания основных обобщенных понятий математики, таких как операция, отношение, элементы алгебры и широкая пропедевтика геометрии. Арифметике натуральных чисел отводится заслуженное место, но ее изложение должно строиться на новых основаниях и новыми методами. Ведущие вехи содержания экспериментальных программ для I-III классов таковы: /1/ множества /конечные/, /2/ натуральные числа, /3/ пропедевтика рационального числа, /4/ отображения и функции, /5/ отношения порядка /уравнения и неравенства/, /6/ геометрия /конструктивная/, /7/ измерения.

Реализация этих программ предполагает широкое использование опыта и интуитивное понимание учениками понятия конечных множеств. Конечные множества служат только фундаментом, а ведущими в чехословацком эксперименте начального обучения являются понятия операций и отношений. Основное внимание уделено аддитивной и мультипликативной операции, но в этих классах их изложение строится в новой последовательности: первая как соединение и раздел дизъюнктивных множеств, а вторая как матричное произведение

двух множеств. Изучение каждой полугруппы отнесено в разные классы: в I-ом классе изучается аддитивная полугруппа на множестве натуральных чисел, во II-ом основное внимание уделено мультипликативной и только в III-ем классе раскрывается связывающий эти бинарные операции дистрибутивный закон¹. Такая последовательность целенаправлена на формирование понятия бинарной операции и группы в широком смысле и предупреждения однобокого постулирования умножения через сложение /как суммы равных слагаемых/. Шестилетний эксперимент и его результаты убеждают, что такая схема вполне приемлема. Более того, как свидетельствуют материалы, она дает возможность включить в орбиту обучения этих классов простейшие задачи комбинаторики, а с другой стороны, сократит все более растущую традиционную классическую типизацию задач за счет обучения учеников схематизации ситуаций при помощи простейших понятий конечных множеств, изучаемых операций и их свойств. Фактически методика обучения решений задач в I-3 экспериментальных классах сосредоточена на обучении анализу конкретных задач с точки зрения образования множественной ситуации как ее математического выражения и дальнейших операций над этими множествами.

Геометрическая пропедевтика, согласно экспериментальным программам и пособиям, в I-3 классах разворачивается в направлении последовательного ознакомления учеников с геометрическими образами и фигурами, их простейшими свойствами /без определения и доказательств/, терминологией и правильным ее пониманием и, наконец, в направлении формирования умений и навыков выполнять

¹ Обязательное обучение в школах ЧССР начинается с 6-летнего возраста, что и намечено сохранить и впредь.

простейшие построения. Эксперимент показал, что дети 6-9 лет с большим увлечением и интересом рисуют и занимаются геометрическими построениями и при этом с успехом постигают начальные геометрические знания.

В работе освещается исследование по обновлению статуса учителя, увеличение его роли в сфере управления процессом учения учащихся за счет сокращения подготовительных работ и минимизации его информативных функций. Рассматривается методика использования "рабочих листов" как одного из эффективнейших средств сокращения подготовительных работ и индивидуализации деятельности учеников.

В диссертации дается обзор и анализ проекта экспериментальных программ IV-V кл. и пробного учебника для IV классов. В этих классах предусматривается дальнейшее углубление и последовательное изучение элементов теоретико-множественных понятий вводом простейшей символики, расширение знаний об операциях, усовершенствование вычислительной техники над множеством целых чисел с постепенным переходом в множество R_+ . Особое место занимает вопрос о множестве кратных и делителей натуральных чисел как базы, на которой раскрываются алгоритм письменного деления в виде организованного эксперимента, и введения первых понятий о приближенных числах и округлении.

В этих классах даются первые обобщения множественных и логических отношений /типа включения, объединения и пересечения/ и их иллюстрации с помощью диаграмм Венна-Эйлера, а также началь-

ные понятия о бинарных отношениях и операциях, заданных на конечных множествах нечисловой природы.

Линейный эксперимент, начатый в 1964-65 уч. году, достиг на данном этапе IV-V классов и будет продолжен в последующие годы. В работе освещен процесс формирования проекта программ и дальнейших исследований в VI-XI классах ЗДШ, которые определяются в зависимости от результатов проводимых параллельно зондирующих изысканий. Рассмотрению последнего посвящено дальнейшее изложение этого параграфа. В задачу зондирующего эксперимента входило выяснить, какие разделы, методы и на каком уровне, в соответствии с требованиями современных идей, доступны и наиболее эффективно могут быть изучены учениками указанных классов с учетом их возраста и разных способностей. Для этого были разработаны в педагогическом смысле отдельные разделы и темы, изучение которых апробировалось в разных классах с определенной вариацией последовательности.

Одновременно исследовался метод обучения в малых группах: после краткого объяснения нового материала учителем ученики углубляют свои знания путем решения задач и упражнений в группах по 2-3 ученика. Соответственно для этой цели разрабатываются два учебных пособия: первый - *Рokusny učebni text*, представляющий собой краткий конспект - справочник учебного материала и его иллюстраций на характерных примерах, но без мелочных методических указаний, оставляющий широкую возможность для размышлений ученика. Второй - это сборник упражнений и контрольных заданий,

состоящий из двух частей; подготовительных упражнений и контрольных вопросов и заданий. Ученику представляется право самостоятельного выбора задач подготовительного порядка и свобода пользования первым пособием в качестве справочника. В задачу учителя входит организация активной работы учеников, руководство и консультация в процессе их учения. На протяжении пяти лет в порядке диагностико-зондирующего эксперимента было апробировано изучение ряда новых и классических разделов математики в нетрадиционном изложении. В диссертации детально рассмотрены разработанные в 1965-68 годы при КМММ JCMF пособия, которые проходили апробацию в экспериментальных школах, в частности, под такими названиями: Введение в современную математику ч. I /множества; система чисел/, Комбинаторика, Отношения, Функции ч. I, II, Уравнения, Дроби, Действительные числа и др. Общей чертой построения и изложения учебного материала, а также подбора примеров и задач учебно-тренировочного и контрольного характера, пронизывающей не только данные пособия, но и все чехословацкие исследования в целом, является поиск последовательного объединения обучения математике экспериментальным методом с пропедевтикой математических рассуждений и обобщений как базы для последующего перехода в старших классах ZDŠ/УШ-IX/ и в средних школах /SVŠ и гимназиях/ к конформированному, приемлемому с педагого-дидактической точки зрения дедуктивному изложению. При этом имеется в виду не "силовой" метод навязывания ученикам дедуктивного метода мышления, а последовательная подготовка его

понимания путем обогащения ученического опыта в суждениях и обобщениях - их эмпирической логики, - без которых всякая попытка дедукции будет ими не понята, не воспринята и сведется к зубрежке.

С другой стороны, содержание этих пособий полностью подчинено ведущей концепции широкого пропедевтического формирования понимания обобщенных современных простейших математических понятий, методов, идей, терминологии и символики. Кроме того, уделяется достаточное внимание выработке у учащихся умений выделять эти понятия, идеи, терминологию и символику в разных ситуациях /в том числе и нечисловой природы/ и строить простейшие изоморфные модели с целью приобретения простейших навыков их применения в практике.

Для обеспечения этого рассмотренные пособия обильно насыщены разнообразными примерами и задачами нетрадиционного типа /особенно на отношения и бинарные операции из самых различных сфер/, которые соразмерно органически сочетаются и с новым подходом освещения традиционных вопросов школьной математики.

Чехословацкие ученые, критически оценив тенденции модернизации в западных странах, осторожнее подошли в своих исследованиях к вопросам обновления математического обучения и учли требования социалистической школы. В основе построения обновленного содержания программы в этих изысканиях лежит принцип последовательности и поэтапной соответственной препарации и обработки современных математических идей при помощи методов, приемлемых и с научно-математической и педагогической точки зрения с учетом

социально-экономических аспектов. На основании анализа указанных пособий и результатов их апробации показано, что при активном введении и использовании таких понятий, как множество, отношение, отображение, функция, с широкой их интерпретацией с помощью диаграмм Вена-Эйлера и при помощи графов, и ознакомлением с современной символикой, идеями бинарных композиций на простейших операциях и их свойствах, на базе которых переосмысливаются действия над числами и их свойства, в экспериментах ЧССР не предусматривается усиленное форсирование приближения обучения математики к аксиоматико-дедуктивному методу. Ведущей концепцией является альтернативная консолидация эмпирических выводов и выводов математических суждений, причем, не изложением непосредственно готовых математических обобщений, а путем прогрессирующего приближения их усвоения в процессе разнообразных повторений, подражений и имитаций.

В диссертации на конкретных примерах иллюстрируются тенденции и пути поисков в чехословацких исследованиях формирования приемлемого обновленного курса школьной математики. При этом ведущее место в нем отводится логико-структурной сущности математики и ее современным приложениям, но с учетом возрастных особенностей мыслительной деятельности учеников, а не информативной индукции учебного материала.

Рассмотрение венгерских исследований в направлении обновления дидактики математики /в § 2 данной главы/ начинается с краткого анализа истории становления математического обучения в новой социалистической школе ВНР. На базе этого анализа раскрывается

антиномия между устойчивыми достижениями венгерских школьников на Международных математических олимпиадах и относительно низким уровнем стабильного математического обучения в школах. Дальнейшее изложение сосредоточено на вопросах побуждения, организации, формирования теоретической гипотезы и экспериментальных исследований перспективной концепции модернизации дидактики математического просвещения в школах ВНР. В работе раскрываются организационные вопросы подготовки изысканий как одного из предварающих условий обеспечения четкого и качественного проведения эксперимента при ограниченных кадровых и финансовых возможностях ВНР. Конструктивная организация научного руководства со стороны ГНИИП Венгрии /ОРИ/¹, планомерность подготовки материального обеспечения исследования в сочетании с подготовкой общественного мнения и поддержкой родительского коллектива /мерой которого было растущее желание в последующие годы родителей определить своих детей в экспериментальные классы/ обеспечивают оптимальные условия течения эксперимента.

Рабочая гипотеза венгерских изысканий основана на положении, что нормально развитый ребенок способен при соответственно организованном обучении воспринять больше разнообразных математических понятий, а их самостоятельное мышление под влиянием такого обучения более энергично развивается, и при этом значительно легче формируются основные навыки необходимых применений математики. Проекты экспериментальных программ построены не традиционно, как сумма учебного материала, который следует "втиснуть"

¹ ОРИ - *Országos pedagógiai intézet* - Государственный научно-исследовательский институт педагогики ВНР.

в головы учеников, а как план исследования для определения оптимальной препарации последовательности тем, указывающих на время и размер нового материала, который ученик на определенном уровне знаний, умений, опыта или способностей готов /может/ воспринять и усвоить.

В диссертации дан анализ этих программ, рассмотрен процесс развертывания их апробации в экспериментальных классах и коррекции на протяжении семи лет /1963-1970/.

Ведущим направлением экспериментальных программ для I-VIII классов обязательной школы при последовательной пропедевтике элементов теоретико-множественных понятий является следующее: формирование понимания натуральных, целых и рациональных чисел, действий с ними и представление их в разных системах исчисления; формирование понятия операции, отношения, функции и графического отображения; элементы алгебры, решений уравнений и неравенства как логических функций; пропедевтика простейших геометрических и топологических понятий, статистики, исследований операций, развертывание которых должно осуществляться по цикло-поступательной структуре типа "спирали", обеспечивающей постепенную адаптацию и восходящее абстрагирование понятий в уме учеников.

Центральное место в венгерских исследованиях занимает дидактическая концепция перестройки обучения математике в школе, которую можно сформулировать так:

/I/ трансформация статуса ученика и учителя в учебном процессе путем сосредоточения первого на активном добывании знаний,

а учителя за счет сокращения его информативных функций на организации, управлении и "режиссуре" процесса активной работы учеников.

/2/ Смена пассивного наблюдения наглядности и иллюстраций активной конкретной деятельностью каждого ученика непосредственно с разнообразными рабочими учебными инструментами и пособиями. Этот путь рассматривается как важнейшее средство, ведущее через конкретные действия и манипуляции с этими предметами, рисунками, символами и т.д. к последовательному формированию абстрактных мыслительных операций.

/3/ Отказ от иллюзорного традиционного нивелирования способностей путем догматических приемов. Создание оптимальных условий, обеспечивающий развитие ученика, при которых деятельность каждого ребенка определялась бы генезисом его способностей /потенции/, без засилия и форсификации, но с предоставлением возможности выполнения дополнительной работы во всех формах занятий в классе /не только индивидуальной и групповой, но и при фронтальных занятиях/.

/4/ Воспитание самостоятельности учеников путем постановки перед ними цели-проблемы, к которой каждый может идти своим путем, методом и скоростью, без излишнего навязывания им готовых рецептов в виде мелкодробленных рекомендаций и форсирования их усвоения.

/5/ Узаконение права как ученика, так и учителя на ошибку и дискуссию при обучении, равноправность партнера дискуссии без

предоставления одному из них каких-то исключительных категорических прав решающего судьи, как и права укора за ошибку. Сущность не в том, "кто" прав, а "что" именно верно или правильно. В математике эта проблема всегда может быть решена не с позиций персонального авторитета, а с помощью беспристрастной проверки, рассмотрения вопроса, пробы, осмысления-доказательства.

/6/. Опора на внутреннюю мотивацию учения. Снижение роли традиционных внешних "стимуляторов", таких как похвал и выговоров, наград и наказаний, хороших и плохих отметок - этих стабильных средств внешнего побуждения учения, заменой их внутренними мотивами - интересом и увлекательностью математики, радостью труда "открытия", занимательностью математики на всех этапах обучения в школе, во имя чего сами ученики были бы готовы на любой кропотливый и утомляющий труд.

/7/ Формирование знаний и, в первую очередь, оперативных /активных/, подчиненных основной цели математического обучения - развитию умений решать проблемы в широком смысле, т.е. не только математически сформулированных проблем, но и готовности найти их в непривычных новых ситуациях, уметь выделить, воспринять и сформулировать из них математическую проблему и решить ее. Иначе, формирование оперативных знаний, умений математизировать ситуации и проблемы, и этим самым понимания математики не как разобченного и далекого от жизни набора формул, теорем и т.п., а как знаний, которые имеют применение в самых разнообразных ситуациях окружающей реальности.

Все эти аспекты последовательно раскрыты в диссертации. Показано существенное отличие венгерских комплексных исследований от экспериментов, проводимых в Англии и Канаде З. Динешем /Z.P. Dienes/, и других аналогичных изысканий. Дается описание предметных и печатных дидактических пособий, методических приемов и анализ результатов семилетнего опыта реализации указанных принципов обучения математике в экспериментальных классах, число которых возросло с 2-3 в 1963-65 годах до 29 в 1969 году. Эксперимент подтверждает эффективность целого ряда разумных и смелых введений, обеспечивающих реализацию указанных принципов, о чем свидетельствует объективный сравнительный анализ самих венгерских оппонентов. Одним из важных моментов венгерского эксперимента является обеспечение полной преемственности учеников экспериментальных классов в случае их перехода в школы со стабильным обучением. Это обеспечивается постановкой задач исследования проблемы изыскания новых методов обучения математике, которые являются сущностью дидактики математики. На базе исторического анализа обучения математике в Венгрии и ряде других стран исследователи приходят к убеждению, что содержание не имеет решающего влияния на развитие математической деятельности учеников. Традиционное содержание может быть проработано как догматическими, так и активизирующими мышление учащихся методами. В этом аспекте ведущее значение остается за методом.

В работе показано, что "комплексное исследование", проводимое в Венгрии, полностью соответствует сущности интеграции новых идей обновления математического обучения с учетом опыта

традиций и конкретных возможностей их реализации в венгерских условиях.

для перспективных исследований модернизации математического обучения в школах, проводимых ^{Краковской} группой /ПНР/, присущ более теоретический характер с зондирующими экскурсами апробаций в экспериментальных школах. В польских исследованиях диссертант обнаруживает близость их идейных сторон с модернистскими взглядами французско-бельгийской концепции Г.Шоке и Ж.Пали, но в трансформированных и более гибких и осторожных формах. Основные положения польской теоретической концепции изложены в работе проф. С.Крыговской "Очерки дидактики математики", на базе рассмотрения которой в этом параграфе /§ 3/ дается анализ экспериментальных программ и обновленных учебников математики для лицеев, а также начатого с 1967 года последовательно-линейного эксперимента в начальных классах¹.

Направление польских исследований может быть сформулировано так: от обучения математических ситуаций, начиная с "локальной" математики в начальных классах как базы, путем последовательного введения в примитивную наглядную математику конструирования схем мышления на реальных отношениях из опыта учеников, к дальнейшему переходу через интуицию к формальным доказательствам и пониманию учениками значения математических определений и теорем, а их интерпретаций как моделей последних.

Программа изысканий путей обновления школьного математического образования в ГДР отражена в документе под названием

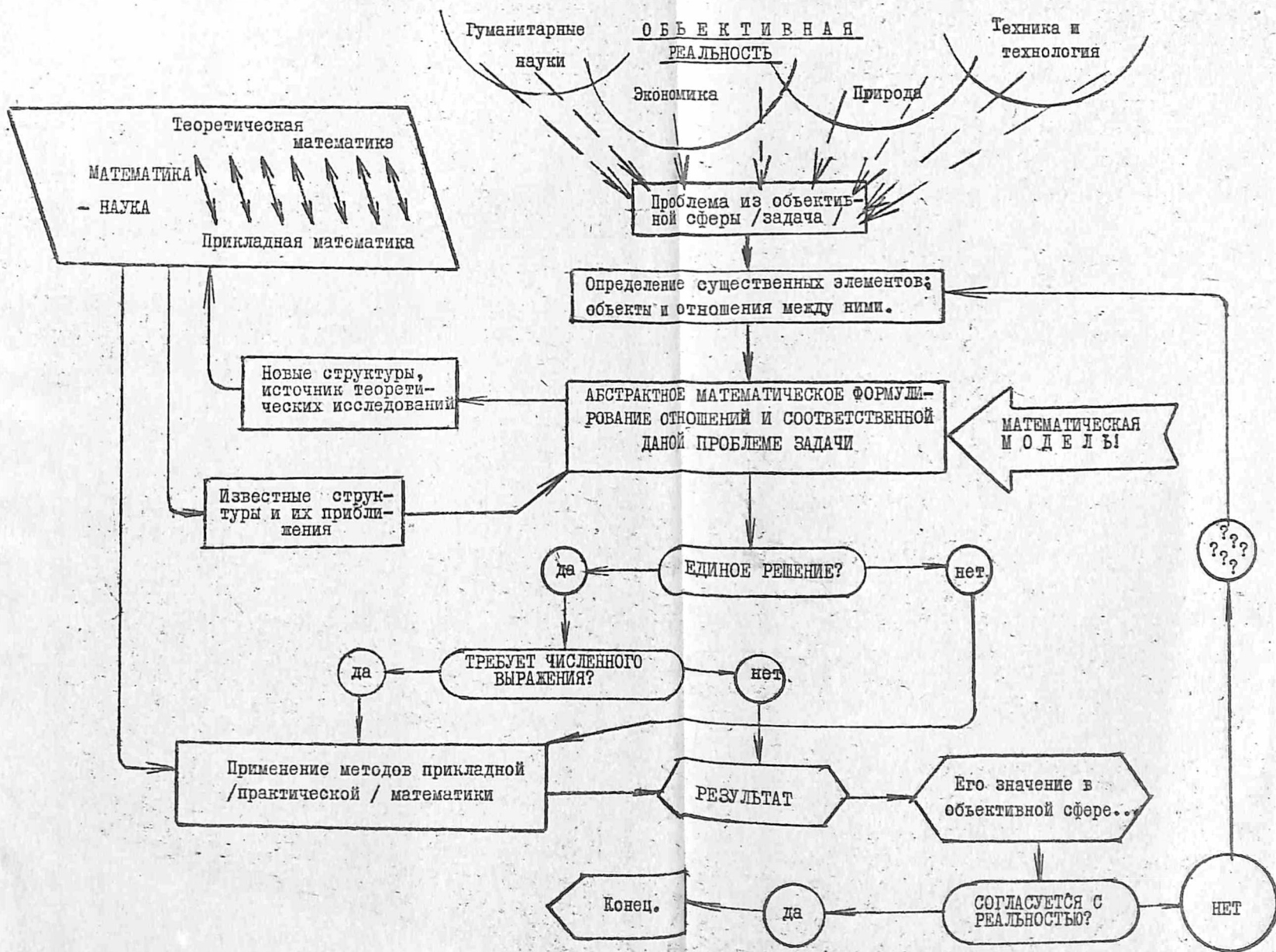
¹ См. Z. Krygowska, "Zarys dydaktyki matematyki". PZWSZ, Warszawa, 1969.

"Концепция математического обучения в общеобразовательной школе" /1965 г./¹.

В диссертации рассмотрены основные положения данной концепции, являющейся результатом трехлетней дискуссии более 70 коллективов НИИ и педагогических учреждений. В свете этого документа педагогические исследования последних лет направлены на обновление содержания традиционного материала школьных программ. В них предусматривается систематическое развитие понятий "отношение-отображение-функция" как в арифметике, так и в геометрии и анализе. На первом этапе предусматривается также развертывание пропедевтики простейших теоретико-множественных понятий и элементов алгебраических структур /группа, кольцо, тело, изоморфизм/ путем интеграции и контрастации разных примеров и фактов. В работе рассмотрены основные принципы, поиски и реализации выраженных в концепции направлений, которые диссертант характеризует как перманентное продолжение реформистских идей Ф.Клейна в условиях ГДР. Дается анализ обновленных учебников математики для I-III классов и приемов интеграции и систематизации изложения традиционного материала старших классов в форме пропедевтики современных элементарных математических понятий.

В III разделе дается систематизация основных движущих факторов и степени их влияния на поиски путей обновления математического образования в ЧССР, ВНР, ПНР, ГДР. Констатируется общность взглядов на принцип современного обучения математике в

¹ См. Konzeption für den Mathematikunterricht in der allgemein bildenden polytechnischen Oberschule entsprechend den "Gesetz über das einheitliche sozialistische Bildungssystem".
Mathematik in der Schule, 2.6, 1965.



школе, в основание которого должно лечь не суммарное количество отдельных фактов, а усвоение учениками сущности основных начальных идей и методов современной математики.

На базе исследования материалов, изложенных в предыдущих главах, определяются ведущие стержни поисковых тенденций упреждающих изысканий этих стран, а именно:

/1/ Подчинение объема и содержания учебного материала задачам формирования элементарных обобщенных идей и методов современной математики путем обучения математизации конкретных ситуаций, умению абстрагировать, схематизировать и устанавливать отношения между компонентами, понимать их изменение и преобразование.

/2/ За направляющие вехи обновления содержания принимаются современные общематематические понятия, такие как множество, отношение, отображение, структура, изоморфизм их свойства и простейшие разновидности, вокруг которых разворачивается весь процесс школьного обучения, их последовательное абстрагирование и конкретизация.

/3/ Формирование данных и производных математических понятий и методов предусматривается осуществлять путем последовательного приближения индивидуальных психологических процессов мышления учеников к адекватным логико-математическим дедуктивным методам.

/4/ Реализация этих аспектов в рассматриваемых изысканиях строится на разворачивании учебного процесса по цикло-поступательной системе /спирали/ на базе обобщенного алгоритма решения математических задач-проблем. /См. схему 2/. Центральное место в

этой схеме отведено узлу математизации ситуаций - творению "математической модели", являющегося и источником обобщений математических структур и конкретизации последних. Движущим узлом развития и перехода к высшей ступени является точка "несогласованности с реальностью", обеспечивающая потребность более глубокого проникновения в сущность отношений и познания реальности.

/5/ В данных экспериментах явно выражена тенденция попыток радикальной трансформации статуса учителя и учеников в процессе учения в классе.

Основные принципы их построения зиждятся на тезисах:

а/ ученик должен активно добывать информацию путем решения проблем, исследований, экспериментирования, в процессе которых должен уяснить и усвоить основные понятия и отношения, научиться оперировать ими в различных ситуациях;

б/ основная задача учителя не в изложении готовой информации, а в управлении процессом активного учения детей, путем постановки проблем и задач, коррекции их и усложнения с целью вызова потребности в дальнейших исследованиях учеников - определения ими новых отношений, структур и свойств.

В работе диссертант дает обобщающую характеристику основных тенденций упреждающих поисков модернизации математического обучения в школе и определяет некоторые проблемы, симптомы которых проявляются уже на данном этапе их течения. К таковым отнесена постановка вопроса об обновлении педагогического понимания "систематичности" в дидактике математики. В исследованиях

автор отмечает их двухплановое толкование: /а/ систематичности как развертывания познавательной деятельности учеников в процессе учения и формирования пониманий простейших математических структур - порядка, алгебраических и топологических /психологический аспект в изысканиях ВНР и, частично, ПНР/; /б/ последовательности как иерархии содержания обновленного школьного курса математики, определяемого современными детерминирующими факторами /научно-математическая и социально-экономическая точка зрения в исследованиях ГДР и, частично, ЧССР/.

Одним из направлений классификации разных аспектов изученных исследований в данной работе принят подход к проблемам методики обучения математики с позиций оптимизации управления процессом учения. Ведущей осью послужил принцип оптимального управления и первоочередность реализации его формулы "знают-могут-хотят-успевают" как руководящей основы строения методики обучения математике в школе. С этой точки зрения определены место и значение отдельных элементов упреждающих изысканий данных стран.

Раскрывая некоторые принципиальные стороны этой формулы с позиций дидактики математики в школе, автор указывает, что знание "знают" охватывает не только информативную сторону знания, знания предмета математики учителем, но и его знания организации путем реализации целей математического учения. Соответственно знание одной трафаретной методики стандартного обучения не может быть принято за оптимальное. За оптимум должно быть признано знание учителем разных методик и постоянное его приобщение к идеям новых поисков, в том числе и упреждающих.

Эвено "Могут" предопределяет четкое разделение функций и прав принятия решения и действий. Традиционное обучение математике в школе выжидает на множестве ограничений и запретов. Перспективные исследования в ЧССР, ВНР и, частично, ПНР направлены на разумное расширение регламентирующих рамок и правовых компетенций учителя и учащихся.

В аспекте активизации учения /"Хотят"/ рассмотрены мотивации обучения и три вида ее стимулирования /сознательный, перспективный и императивный/, их значение и роль в будущем.

Фактор "Успевают" в учебном процессе имеет важное значение. Минимизация затрат времени не всегда равнозначна его оптимальности. В работе указаны те тенденции, которые направлены на ослабление регламентирующих рамок и "силовых" приемов, исходя из позиций биолого-психологического характера учения и значительной дисперсии времени, необходимости для достижения сравнительно одинаковых результатов у разных индивидов. Поиски направлены на определение генетико-психологических рамок, а не технократическую регламентацию затрат времени на изучение отдельной темы или раздела.

Основное положение упреждающих изысканий данных стран, в более сильной или ослабленной форме, по мнению диссертанта, подчинено афоризму Ф.Клейна: "Научно обучать - значит обучать человека научно мыслить, а не оглушать его с самого начала холодной наряженной систематикой"¹.

В диссертации освещается растущая тенденция к переориен-

¹ См. Ф.Клейн. Элементарная математика с точки зрения высшей. т. I, П.М.-Л., 1933-1934.

тации поисков в области методики обучения математике в школе с рецентурного направления в сторону гибких диагностических функций, т.е. раскрывающих не только "как учить", но и "почему" именно так, а не иначе лучше формировать те или иные знания, умения и навыки, насколько они адекватно соответствуют психологической потенции ученика или учеников конкретного контингента учебного класса. При этом не упускается из виду тезис гармонического развития личности. В упреждающих исследованиях реализации этого принципа при дифференциации содержания обучения в зависимости от склонностей, способностей и интересов направлена по пути общей интеграции формирования всех трех основных стилей научного мышления /естествоведческого, математического и гуманитарного/ в любом учебном предмете.

Результаты исследования показывают, что поиски оптимизации решения антинормирующего информационного потока человеческих знаний и ограниченности учебного времени в этих странах ведутся в двух направлениях: /а/ конструктивной перестройкой содержания на базе последовательного "приручения" интегрирующих понятий современных наук и /б/ увеличения КПД использования времени за счет сокращения подготовительных и вспомогательных работ. Всякая иллюзорная "оптимизация" за счет уплотнения самого процесса учения при пренебрежении индивидуальных различий генезиса формирования структур мышления и знаний или за счет нарушения их образования приводит к увеличению явного и потенциального педагогического брака /см. фактор "Успевает"/. В этих аспектах дана оценка новых дидактических пособий, эксперименталь-

ных учебников и методов их применения, как и экспериментов организации учебного процесса в проводимых изысканиях указанных стран. Анализ последних подводит к вопросу необходимости исследований в области обновления организационно-структурных аспектов традиционного процесса школьного обучения и, в частности, его стабильного попредметного обучения и строения программы в форме суммы локальных рамок тем и фактов, которые должны быть втиснуты в голову ученика в данном классе. Высказывается ряд доводов за более широкие программы, в которых предначертаны бы основные рамки формирования и воспитания математического образа мышления — понимание методов, структур и их использования при опоре на обобщенные понятия современности, которые представляют широкие возможности в выборе интерпретаций и применений.

Отмечая важность перехода на новое содержание обучения математике в школах СССР в предстоящие годы, диссертант указывает на необходимость дальнейших упреждающих перспективных поисков усовершенствования и перманентного обновления обучения школьной математике в условиях современного развития науки и социально-культурной среды нашей страны. Аналогичные перестройки произведены и в школах рассматриваемых стран. Дается оценка умеренности этого первого этапа с позиций объективного учета необходимости и возможностей обеспечения его как материального, так и кадрового, учитывая инертность процесса адаптации новых идей в сознании педагогической общественности и потребности в ее переподготовке. Из аспектов прогнозирующих тенденций выдвигается предложение обновления методической подготовки будущих

учителей-математиков в педагогических вузах. Это возможно сделать за счет сокращения обучения старым трафаретам методики и повышения их познаний в области конструктивных методов психологии. Важно вооружить будущих учителей умениями анализировать умственную деятельность учеников и процессы формирования мыслительных структур, при попутной переориентации методики с анализа деятельности учителя на изучение деятельности ученика и управления процессом его учения. С другой стороны, отмечается растущая потребность расширения в педвузах пропедевтической подготовки идейных основ перспективных изысканий обновления обучения математике в школе. Подготовка молодых учителей должна производиться не только с учетом "технологии" сегодняшнего дня, но и с учетом потребности формирования убежденности и понимания эволюции самой методики обучения математике как науки, идущей в авангарде исследований оптимизации учебного процесса, а не констатации и обобщения опыта прошлого.

Таким образом, в результатах изучения зондирующих и перспективных изысканий обновления процесса и методики обучения математике в школе, проводимых в ЧССР, ВНР, ПНР и ГДР в 1963-1970 годах, в диссертации:

- Уточнена точка зрения и понимание в этих странах модернизации математического просвещения в школе. Суть ее сводится к изысканию методов формирования структурных знаний и мышления учащихся, последовательного развития логических и математических умственных операций в сознании учеников.

- Установлено, что характерной чертой этих изысканий яв-

дается их ориентация на поиск комплексного, универсального математического обучения в общеобразовательных школах этих стран. При этом данные изыскания опираются на широкий фундамент элементов современных математических методов, структур, которые находятся под пристальным вниманием с I-го до последнего класса обучения, без предоставления приоритета и однобокости отдельным разделам или направлениям. Эксперименты этих стран убеждают в возможности отказа от излишнего дробления тематики и замены их укрупненными блоками усваиваемых знаний, содействующих развитию диалектического способа мышления и структурности знаний.

- Четко вырисовывается в этих изысканиях переориентация с информативного направления в сторону увеличения обучения оперативных мыслительных умений. А так как достичь его не удастся в регламентированных рамках традиционных предметов, то поиски направлены по нетрадиционному пути.

- Преодоление антиномии между растущим развитием науки и общественной практики и ограниченными возможностями школы усматривается в перестройке обучения на ключевых знаниях, открывающих путь к дальнейшим познаниям. В условиях экспансии математики во все области человеческого знания все большее значение приобретают, наравне с основными понятиями, знания отношений, а математическому обучению отводится роль интегрирующего предмета.

- Тенденции дальнейшего роста процесса интеграции и дифференциации наук усиливают симптомы нарастающей потребности пересмотра традиционного списка школьных предметов с их стабиль-

ными программами и содержанием и обновления его за счет знаний, вышедших за рамки специальных отраслей наук в общеобразовательную сферу.

- Во всех исследованиях ясно выражается отход от традиционного выравнивания /нивелировки/ и стандартизации знаний. Они устремлены в сторону поисков организационных форм оптимизации учения, обеспечивающего благоприятные условия развития положительных способностей, присущих определенной личности, путем индивидуализации и дифференциации учения. Делаются попытки отказа от системы "оценок" знаний как инструмента контрастации личностей, а не адекватной меры овладения знаниями учеников.

- В рассмотренных изысканиях намечается тенденция роста поисков путей трансформации функций и деятельности учителя и учеников в процессе учения в направлении повышения ориентации последних на сам предмет учения /а не на оценку/, повышение их активности и сознательной мотивации учения, расширения прав и свободы деятельности за счет ослабления регламентирующих рамок и оптимизации взаимозависимости между развитием и обучением, консолидации психологических концепций Г.С.Костюка, Н.А.Менчинской и Ж.Пиже.

- Особо следует отметить сдержанность и отказ от форсирования введений в массовые школы первых положительных результатов упреждающих экспериментов без тщательной подготовки и переподготовки учителей и полного материального обеспечения их реализации. Руководители исследований в ВНР, ЧССР и ПНР считают, что в практику школы не может внедряться опыт /даже передовой/,

а только его идейная основа, которая должна возбуждать активность и творческие силы учителя, причем, если они перейдут в его внутреннее убеждение. С этой целью в указанных странах развернулась широкая пропаганда новых идей перестройки математического просвещения и теоретическая переподготовка учителей для обеспечения их готовности к последующим перестройкам.

Теоретический анализ и обобщение перспективных исследований модернизации обучения математике в школах ВНР, ЧССР, ПНР и ГДР, изложение которых сделано в данной диссертации, имеет не только научно-информационное значение обобщающего и систематизирующего характера, но и может быть использовано при организации упреждающего исследования дальнейшего усовершенствования и поисков обновления математического обучения в школах СССР, намечаемые начать в 1973-74 годах.

Основные положения диссертации обсуждались на научно-теоретических конференциях кафедры элементарной математики и методики преподавания математики и преподавателей Киевского педагогического института им.А.М.Горького /1966-1968/, на республиканском научно-методическом семинаре по вопросам преподавания математики /1967-1968/, на союзном научно-теоретическом семинаре преподавателей техникумов электронной промышленности СССР /1969/, на конференции учителей математики Фастовского района Киевской области /1967/ и Республиканской конференции по научной организации педагогического труда в г.Донецке /1969/.

По темі дисертації опубліковані наступні роботи автора:

1. Перспективний експеримент перебудови математичного навчання в школах Чехословацької соціалістичної республіки. "Методика викладання математики". Республіканський науково-методичний збірник, вип.5, "Радянська школа", К., 1969.

2. Математична освіта в школах Угорщини. "Початкова школа", № 6, 1971.

3. Перспективний експеримент перебудови математичного навчання в школах ЧССР. Тези звітної наукової конференції кафедр КДПІ ім.О.М.Горького. К., 1967.

4. Новий зміст математики в початкових класах шкіл НДР. "Початкова школа", № 2, 1972.

БФ 23474. 20.Ш.72г. Тир. 250 экз. Зак. 2708.

Книжная типография № 5.

